



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Identifikasi Faktor Penyebab Kenaikan Asam Lemak Bebas pada Produksi CPO Menggunakan Metode FMEA di PT XYZ

Author : Tom Parulian Situmorang, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2277  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Identifikasi Faktor Penyebab Kenaikan Asam Lemak Bebas pada Produksi CPO Menggunakan Metode FMEA di PT XYZ

Tom Parulian Situmorang\*, Tanjiro Bastian, Adrian Bakara, Deardo Mario, Sudi Hotua

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

tomparuliann@gmail.com, tanjiro2002@gmail.com, adrianbakara02@gmail.com, deardomariojs@gmail.com, sudisitanggung007@gmail.com

## Abstrak

Standar mutu suatu produk adalah tanggung jawab dari sebuah perusahaan untuk menjaganya. Kadar Asam lemak Bebas (ALB) ialah salah satu kriteria mutu dari produksi *Crude Palm Oil* (CPO). PT XYZ ialah Perusahaan dengan jenis usaha di bidang perkebunan yang berfokus pada produksi hasil perkebunan yaitu minyak sawit dan inti carnel dengan kapasitas produksi sebesar 60 ton/jam. Menjaga kadar mutu dari produksi CPO adalah tanggung jawab dari PT XYZ, salah satunya adalah menjaga kadar ALB. Kenaikan kadar ALB pada produksi CPO di PT XYZ terjadi beberapa kali dalam sebulan dan peristiwa ini didasari oleh berbagai macam penyebab. Pencegahan kenaikan kadar ALB dalam CPO bisa diterapkan dengan cara menganalisis faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya peningkatan kadar ALB. Tujuan dari penelitian ini ialah guna mencari solusi dan saran terhadap permasalahan kenaikan kadar ALB. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diterapkan pada penelitian ini guna menganalisis faktor apa paling berperan terhadap peningkatan kadar ALB dalam produksi CPO. Faktor manusia, bahan baku, mesin, dan metode dianalisis dan kemudian diberikan penilaian untuk melihat faktor apa yang paling dominan dalam peningkatan kadar ALB. Didapatkan jika Faktor mesin adalah faktor yang paling berperan dalam peningkatan kadar ALB saat produksi CPO dengan nilai RPN sebesar 336. Hal ini dikarenakan mesin yang digunakan di PT XYZ sudah tua dan kurang perawatan sehingga perlu dilakukannya peremajaan terhadap mesin yang sudah tua dan juga dilakukan jadwal *maintenance* rutin sebelum memulai proses produksi.

Kata Kunci: ALB; CPO; Mesin; Mutu

## Abstract

*The quality standard of a product is the responsibility of a company to maintain it. Free Fatty Acid (ALB) content is one of the quality criteria for Crude Palm Oil (CPO) production. PT Maintaining the quality level of CPO production is the responsibility of PT XYZ, one of which is maintaining ALB levels. The increase in ALB levels in CPO production at PT XYZ occurs several times a month and this event is based on various causes. Prevention of increasing ALB levels in CPO can be implemented by analyzing what factors cause the increase in ALB levels. The aim of this research is to find solutions and suggestions for the problem of increasing ALB levels. The Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method was applied in this research to analyze which factors played the most role in increasing ALB levels in CPO production. Human factors, raw materials, machines and methods are analyzed and then given an assessment to see what factors are the most dominant in increasing ALB levels. It was found that the machine factor was the most important factor in increasing ALB levels during CPO production with an RPN value of 336. This is because the machines used at PT routine before starting the production process.*

Keywords: ALB; CPO; Machine; Quality

## 1. Pendahuluan

Hasil dari pohon kelapa sawit yaitu minyak kelapa sawit ialah jenis komoditi yang cukup berdampak pada perekonomian di Indonesia [10]. PT XYZ ialah Perusahaan dengan jenis usaha di bidang perkebunan dengan fokus mengolah hasil perkebunan.

Hasil perkebunan yang diolah contohnya kelapa sawit dan di produksi menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Contoh hasil yang dapat dikatakan mudah rusak dari Perkebunan hingga diolah menjadi CPO adalah kelapa sawit [6]. PT XYZ mempunyai kapasitas produksi minyak sawit mentah sebesar 60 ton/jam. Setiap minyak sawit yang dihasilkan harus melewati standar yang telah ditetapkan sehingga kualitas dan mutunya dapat dikatakan terjaga. Kualitas berdasarkan Assauri (1999) ialah penyebab-penyebab yang terkandung dalam suatu barang atau *output* yang membuat barang atau *output* itu sejalan dengan target sebagaimana barang atau *output* itu dibutuhkan [1].

Tabel 1. Standar Mutu CPO

Standar Mutu	Keterangan
ALB	< 4,5 Maks
Kadar Air	0,15%
Kadar Kotoran	0,02%

Dari pengamatan di lapangan, penulis menemukan sering terjadinya peningkatan tingkat Asam Lemak Bebas (ALB) saat proses produksi CPO yang melewati batas standar mutu dari Perusahaan yaitu dengan persentase dibawah 4,5%. Kadar ALB yang meningkat melewati batas standar menyebabkan beberapa hal seperti perubahan rasa, rasa ketengikan, dan perubahan warna pada minyak [7]. Peningkatan kadar ALB terjadi beberapa kali sepanjang bulan juni dan berada pada tingkat 4,66%, 5,77%, 5,51%, 5,12%, dan 4,78%. Hal ini menunjukkan kurangnya pengendalian mutu yang dilakukan di Perusahaan untuk mencegah terjadinya peningkatan kadar ALB pada proses produksi CPO. Oleh karena itu diperlukannya analisis untuk menemukan faktor utama penyebab kenaikan kadar ALB pada proses produksi CPO.

Tabel 2. Rekapitulasi Kadar ALB *Out of Control*

Tanggal	Kadar ALB (%)
12-Jun	4,66
19-Jun	5,77
24-Jun	5,51
29-Jun	5,12
04-Jul	4,78

Kadar ALB Jika terjadi peningkatan kadar ALB pada proses produksi CPO maka pihak pembeli tidak akan menerima CPO tersebut dan akan mengembalikannya ke pihak Perusahaan. Peningkatan kadar ALB pada proses produksi CPO kerap kali terjadi sepanjang bulan juni, Langkah yang diambil oleh Perusahaan guna menanggulangi persoalan ini ialah dengan memproduksi ulang minyak sampai didapatkan kadar CPO yang telah ditetapkan. hal ini membuat Perusahaan harus menunda proses produksi minyak baru dan membuat proses produksi menjadi tertunda.

Banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya peningkatan kadar ALB pada proses produksi CPO seperti faktor enzim lipase yang beraktivitas dan faktor kandungan air [8] selain itu terdapat faktor mesin, bahan baku, dll. Perlu dilakukannya analisis terhadap faktor-faktor yang menjadi penyebab meningkatnya kadar ALB sehingga perbaikan dapat dilakukan dengan tepat sasaran. Target dari penelitian ini ialah guna mendapatkan faktor utama yang menjadi penyebab meningkatnya kadar ALB pada proses produksi CPO sehingga dapat dilakukan pencegahan peningkatan kadar ALB. Metode yang diaplikasikan dalam jurnal ini ialah penerapan (FMEA). Dilakukan analisis terhadap faktor *man*, *machine*, *source*, dan *method* kemudian diberikan penilaian terhadap faktor-faktor tersebut untuk mengetahui apa yang menjadi faktor utama terjadinya peningkatan kadar ALB. Setelah diketahui yang menjadi faktor utama peningkatan kadar ALB maka dapat dibentuk solusi dan saran.

## 2. Metodologi Penelitian

Dilakukan observasi di PT XYZ bulan juni hingga bulan Juli 2023 pada segmen produksi CPO. Penelitian ini menggunakan data primer. Suatu data yang berkaitan terkait dengan objek yang sedang diteliti yang nantinya dikumpulkan menjadi data penelitian disebut data primer [9]. Data primer didapatkan melalui penelitian visual dan wawancara dengan beberapa pekerja seperti asisten laboratorium, operator pada stasiun perebusan, pekerja pada stasiun tangki penyimpanan, dan pekerja pada stasiun sortasi. Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis untuk menggambarkan faktor-faktor permasalahan dengan pengaplikasian *cause and effect diagram*. Disebutkan 4 faktor utama yang digunakan yaitu faktor *man*, *machine*, *source* dan *method*. Selanjutnya ke empat faktor tersebut dianalisis Kembali menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan tujuan

memperlihatkan penilaian pada faktor-faktor tersebut sehingga didapatkan faktor utama yang jadi penyebab terjadinya peningkatan ALB pada proses produksi CPO.

### 2.1. Cause and Effect Diagram

Alat guna merumuskan berbagai macam faktor yang berkemungkinan dari suatu permasalahan, dan menganalisis persoalan tersebut menggunakan penerapan *brainstorming* biasa disebut *Cause and effect diagram* atau diagram sebab akibat [2]. *Cause and effect diagram* ini memberikan sejumlah manfaat yaitu antara lain dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya, menghapus cacat pada produk, mengurangi biaya, dan dapat menggunakan system nyata dalam memperbaiki masalah [3].

### 2.2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

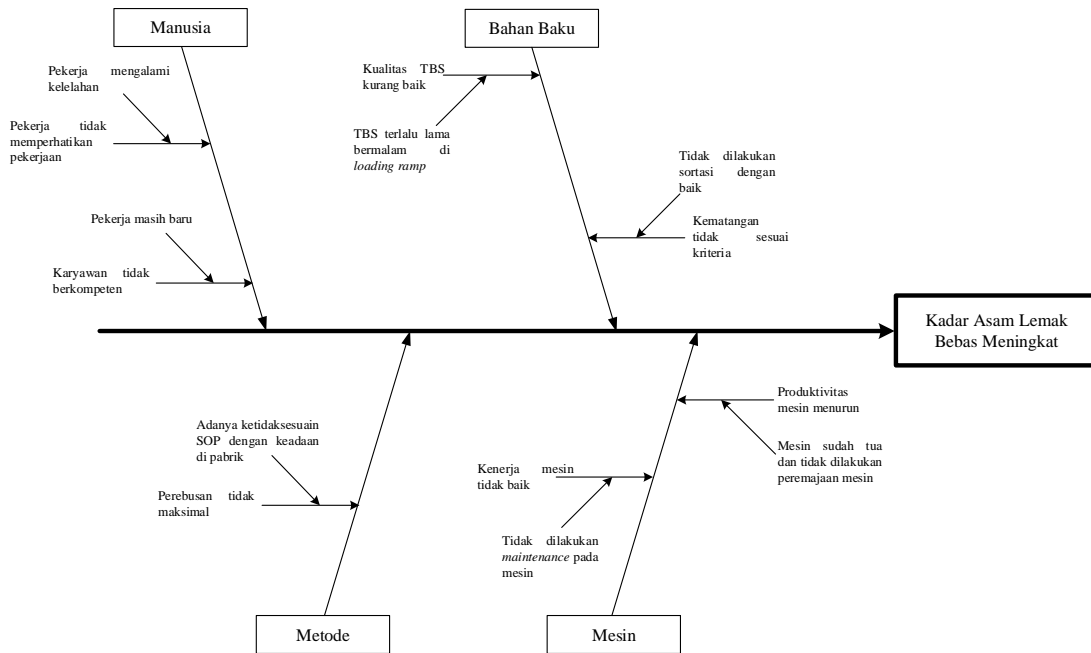
*Tools* yang cukup umum dipakai guna mencari tahu suatu wujud ketidaksempurnaan yang bisa saja menjadi faktor penyebab dari kerusakan fungsi dan guna memastikan hubungan ketidaktepatan berikatan kepada setiap macam kerusakan atau kegagalan biasa disebut FMEA [4]. Kegagalan dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan kepada hasil yang dihasilkan kepada tingkat ketepatan suatu target melalui sistem. Pada umumnya, FMEA dapat dikatakan suatu metode untuk mengidentifikasi tiga hal yaitu [5]:

- Faktor potensial kegagalan dari sebuah sistem, desain, produk, dan selama proses siklusnya.
- Efek yang di timbulkan dari kerusakan atau kegagalan tersebut.
- Level kekritisan akibat ketidaksesuaian kepada fungsi sebuah sistem, desain, produk, dan proses.

## 3. Hasil dan Diskusi

### 3.1. Identifikasi Produk Cacat

PT XYZ memiliki beberapa permasalahan dalam proses produksi, salah satunya adalah terjadinya peningkatan kadar ALB pada proses produksi CPO. Dari hasil pengumpulan data terlihat terjadi 5 kali peningkatan kadar ALB yang melewati batas standar Perusahaan sepanjang bulan juni s/d juli 2023. Perusahaan menetapkan batas kadar ALB dalam CPO adalah sebesar 4,5% maksimal. Terdapat empat faktor yang dianalisis menggunakan metode *cause and effect diagram* yaitu manusia, bahan baku, metode, dan mesin. *Cause and effect diagram* dipilih guna menganalisis sebab akibat dari ke-empat faktor yang menjadi faktor utama. *Cause and effect diagram* terdapat di Gambar 1.



Gambar 1. Cause and Effect Diagram Meningkatnya Kadar Asam Lemak Bebas

### 3.2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Sebuah *tools* guna menganalisis faktor kegagalan yang bisa saja muncul dan juga hasil yang ditimbulkan dari sebuah sistem. Digunakan empat parameter antara lain *severity* atau tingkat keparahan, *occurrence* atau tingkat kemungkinan peristiwa terjadi, *detection* dan *risk priority number* (RPN) dengan faktor yang didapatkan dari analisis menggunakan metode *cause and effect diagram*. Skor serta analisis didapatkan melalui wawancara dilakukan dengan para pekerja di beberapa stasiun. Penentuan *Risk Priority Number* terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan *Risk Priority Number*.

Faktor	Penyebab Kegagalan	Keparahan	Penyebab Kegagalan	Probabilitas	Current Design Controls	Detection	RPN
Man	Karyawan yang tidak berkompeten	5	Pekerja yang kurang pengalaman	3	Dilakukan pelatihan atau training	4	60
			TBS terlalu lama di loading ramp	5	Melakukan pengawasan ketika pengolahan	3	198
Source	Spesifikasi TBS tidak memenuhi standart	6	Kualitas TBS tidak sesuai	6	Memberikan sanksi apabila TBS yang diberi tidak sesuai kesepakatan	3	150
						6	
method	SOP yang tidak sesuai dengan kondisi di lapangan	5	Perebusan tidak maksimal	5	Melakukan pengecekan metode kerja	6	150
Mesin	Kinerja mesin tidak mencapai titik produktivitas	7	Perebusan tidak maksimal	6	Melakukan pengecekan perbaikan mesin sebelum memulai produksi	4	336
					Penilaian rutin untuk mesin yang sudah tua	4	

## 4. Kesimpulan

Permasalahan yang terjadi di PT XYZ salah satunya terjadinya peningkatan kadar ALB Ketika proses produksi CPO. Analisis dilakukan dengan penerapan *tools* (FMEA). Tahapan sebelum analisis dengan pengaplikasian *tools* FMEA, dilakukan terlebih dahulu analisa menggunakan *tools cause and effect diagram* guna mencari tahu faktor apa saja yang berperan dalam peningkatan kadar ALB. Didapatkan 4 faktor yang mempengaruhi yaitu faktor *man*, *source*, *method*, dan *machine*. Keempat faktor tersebut lalu diberikan penilaian/skor dengan cara wawancara dan analisis dengan asisten laboratorium, asisten pengolahan, serta operator di beberapa stasiun. Didapatkan bahwa faktor mesin lah yang paling berpengaruh dalam peningkatan kadar ALB saat proses produksi CPO. Banyaknya mesin yang sudah tua dan tidak adanya peremajaan menyebabkan produktivitas dan kinerja menurun yang berpengaruh pada terjadinya peningkatan ALB. Bukti nyata yang ditemui dilapangan adalah terjadinya korsleting listrik disebabkan mesin yang bocor karena mesin sudah tua dan kurang perawatan. Hal tersebut menyebabkan tertundanya produksi dan mengakibatkan minyak mengendap. Pengendapan tersebut membuat kadar ALB pada CPO meningkat. Hasil Nilai RPN tiap faktor sebesar 168 dan 168 dengan nilai RPN sebesar 336. Sehingga, diperlukan perbaikan terhadap faktor mesin yaitu pembuatan jadwal *maintenance* sebelum memulai proses produksi serta melakukan pergantian untuk mesin-mesin yang terlampaui tua.

## Ucapan Terima Kasih

Memberikan banyak terima kasih untuk pihak yang sudah berpartisipasi dalam pembuatan jurnal dimulai dari penelitian, kerja praktek, sampai kepada evaluasi jurnal. Semoga penelitian ini bisa membantu untuk mengetahui lebih jauh mengenai permasalahan kenaikan kadar ALB pada pabrik kelapa sawit dan metode apa yang dapat digunakan dalam keadaan seperti itu. Serta dapat membantu membuat keputusan dalam perbaikan permasalahan tersebut.

## Daftar Pustaka

- [1] Mhubaligh dan Dinda Levina. 2023. *Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO*. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT), Vol. 2, No 2. Hlm 82-89.
- [2] Harmen Nasution, Apul Maxmillianus, dan Nazaruddin. 2022. *Development Of Quality Risk Mitigation Plan With Supply Chain Operation Model Approachreference (SCOR) To Improve Crude Palm Oil Product Quality Input Citra Sawit Indah Lestari*. IJEBAS, Vol. 02, No 05. Hlm 813-826.
- [3] Hani Sirine and Elisabeth Pentti Kurniawati, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)" *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, hal. 256 (2017).

- [4] Nurfiqih Deifa, Lukman Hakim, dan Muhammad. 2021. *Pengaruh Suhu, Persentase Air, Dan Lama Penyimpanan Terhadap Persentase Kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Crude Palm Oil (CPO)*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, Vol. 10, No 02. Hlm 01-14.
- [5] Prasetyo Healthy Aldriany dan Rafael Remit Winardi. 2022. *Pengendalian Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Proses Produksi Crude Palm Oil (CPO) dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian, Vol. 10, No 02. Hlm 137-143.
- [6] Wahyuni Sri dan Muhammad Nur. 2015. *Analisis Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Di PT. Inti Indo Sawit PMKS Subur Buatan 1 Siak*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 01, No 01.
- [7] Pratama, Andhika. 2017. *Analisis Produk Cacat Brake Wheel (Pt. Panasonic) dengan Menggunakan Metode Seventools di CV. Sumber Baja Perkasa (Subasa)*. INTEGRATED LAB JOURNAL, Vol. 05, No. 02. Hlm 63-72.
- [8] Dian Angraini, Shanty Kusuma Dewi, dan Tomy Eko Saputro. 2015. *Aplikasi Metode Taguchi untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan pada Produk Paving*. Jurnal Teknik Industri, pp. 3.
- [9] Rahman, Adhi Muhammad Aulia. 2014. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar Mr Bread dengan Metode FMEA (di Bagian Produksi CV Essen)*. Industrial Engineering Online Journal, Vol. 3, No. 4.
- [10] Richma Yulinda Hanif, Hendang Setyo Rukmi, Susy Susanti, "Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)", Jurnal Online Institut Teknologi Nisantara, pp. 138 (2015).